

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3531028 A1

51 Int. Cl. 4:
B64C 1/06

21 Aktenzeichen: P 35 31 028.6
22 Anmeldetag: 30. 8. 85
43 Offenlegungstag: 5. 3. 87

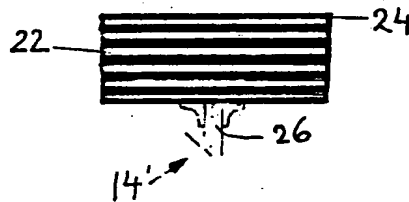
DE 3531028 A1

71 Anmelder:
Velden, Alexander Jacobus, Maria van der, 6457
Maintal, DE

72 Erfinder:
gleich Anmelder

54 Versteifte Struktur

Bei einer durch Spanten (12', 14') versteiften Struktur, insbesondere bei einer Flugzeugzelle, bestehen die Spanten aus Aluminiumschichten (22, 22'), die durch Polyaramidschichten (24) voneinander getrennt sind. Die Aluminiumschichten können durchgehend verlaufen oder aus mehreren Bahnen bestehen, um dem Energie- oder Informations-transport zu dienen (Fig. 2b).



DE 3531028 A1

Patentansprüche

1. Durch Spanten versteifte Struktur, insbesondere Flugzeugzelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanten (12', 14') mehrere durch isolierende Schichten (24) voneinander getrennte leitende Schichten (22, 22') aufweisen.
2. Struktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die leitenden Schichten (22, 22') der Spanten aus Aluminium bestehen.
3. Struktur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die isolierenden Schichten (24) der Spanten aus Polyaramidfaser bestehen.
4. Struktur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die leitenden Schichten (22) als Energietransportschienen ausgebildet sind.
5. Struktur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die leitenden Schichten (22') als Informationsbusse ausgebildet sind.
6. Struktur nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in Nachbarschaft zu einer leitenden Schicht abschirmende leitende Schichten angeordnet sind.
7. Struktur nach Anspruch 1 oder einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Hydraulik- bzw. Pneumatikleitungen (20) in die versteifte Struktur (10, 12') integriert sind.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine versteifte Struktur nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruches 1, wie sie insbesondere beim Aufbau einer Flugzeugzelle Anwendung findet.

Im Flugzeugbau wird von einer Schalenbauweise (Monocoquestruktur) Gebrauch gemacht, bei der eine steife Außenhaut zusammen mit Quer- und Längsspannten eine aerodynamische, lasttragende Struktur bildet. Auf Grund des geforderten günstigen Nutzlast/Gewicht-Verhältnisses wird von einer Leichtbauweise Gebrauch gemacht, bei der die Außenhaut sowie die Längs- und Querspannten vorzugsweise aus Aluminium bestehen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine versteifte Struktur anzugeben, durch die nicht nur das Nutzlast/Gewicht-Verhältnis verbessert wird, sondern auch andere Funktionen, wie Informations- und Energietransport, ermöglicht werden. Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Struktur sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Anhand von in den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen sei im folgenden die erfindungsgemäße Struktur näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 den herkömmlichen Aufbau einer Flugzeugzelle;

Fig. 2 den Aufbau einer erfindungsgemäßen Flugzeugzelle;

Fig. 2a den Querschnitt eines Längsspannten;

Fig. 2b den Querschnitt eines Querspannten; und

Fig. 2c den Querschnitt eines modifizierten Querspannten.

In Fig. 1 ist ein Ausschnitt aus einer herkömmlichen Flugzeugzelle in sogenannter Monocoquestruktur dargestellt, bei der eine Flugzeugaußenhaut 10 aus Aluminium zusammen mit Längsspannten 12 und Querspannten 14, die ebenfalls aus Aluminium bestehen, eine versteifte

Struktur in Schalenbauweise bildet. Diese Elemente sind mittels Nieten und Winkelblechen in bekannter Weise miteinander verbunden. Elektrische Kabel 16 verbinden gewisse Systemmodule 18, 18' miteinander und dienen dem Energie- und Informationstransport. Andererseits dienen Rohrleitungen 20 dem Transport von Hydraulikflüssigkeit bzw. von Druckluft zur Betätigung bestimmter Stellorgane, wie Rudern, Landeklappen usw.

Fig. 2 zeigt die gleiche Flugzeugzelle, bei der jedoch die Längsspannten 12' und die Querspannten 14' erfindungsgemäß modifiziert sind. Wie man den Fig. 2a, 2b sowie Fig. 2c entnimmt, bestehen diese versteifenden Spanten aus Schichten 22, 22' aus leitendem Material, die voneinander durch Schichten 24 aus isolierendem Material getrennt sind. Versteifungsrippen 26 können in herkömmlicher Weise aus Aluminium bestehen. Vorzugsweise bestehen die leitenden Schichten aus Aluminium und die isolierenden Schichten aus Polyaramidfaser, welche Schichtstruktur unter dem Warenzeichen ARALL im Handel erhältlich ist.

Wie insbesondere aus Fig. 2b und 2c ersichtlich, können die leitenden Schichten aus einer durchgehenden Schicht 22 oder aus mehreren nebeneinander verlaufenden Schichten 22' bestehen. Die durchgehende Schicht 22 dient dann dem Energietransport, z. B. als Stromversorgungsschiene, und die nebeneinander verlaufenden Schichten 22' können als Bussystem für den Informationstransport dienen. Die Struktur gemäß Fig. 2c kann hierbei hergestellt werden, indem schmale Streifen aus ARALL-Material geschnitten werden und unter Zwischenlage von isolierenden Schichten miteinander verbunden werden.

Gemäß Fig. 2a können die Hydraulik- bzw. Pneumatikleitungen 20 in den Längsspannt 12' integriert werden, wobei die Leitungen 20 aus herkömmlichem Material oder ebenfalls aus dem geschichteten ARALL-Material bestehen können.

Wie man Fig. 2 entnimmt, ergibt sich ein übersichtlicher und gewichtssparender Aufbau der Flugzeugzelle. Selbstverständlich können elektrische Verbindungen zwischen den leitenden Schichten in Längs- und Querspannten hergestellt werden, um zum Beispiel die Systemmodule 18, 18' miteinander zu verbinden.

Da die Flugzeugzelle aus einer großen Anzahl von Längs- und Querspannten besteht, können die Energie- und Informationstransportsysteme mehrfach ohne Erhöhung der Kosten vorgesehen werden, was zu einem redundanten System führt. Die Integration des Energie- und Informationstransportsystems in die tragenden Spanten hat darüber hinaus den Vorteil, daß etwa auftretende Ermüdungsbrüche und somit Brüche der leitenden Aluminiumschicht zentral signalisiert werden können, was zu einer hohen Betriebssicherheit führt.

Die mechanische Qualität der Schichtstruktur-Spannten ist derjenigen von herkömmlichen Spanten zumindest ebenbürtig; ihr Gewicht ist jedoch wesentlich geringer. Die Gewichtsersparnis liegt etwa bei 30%. Bezogen auf das ganze Flugzeug kann mit einer Gewichtsersparnis von 1 bis 3% gerechnet werden. Wenn man davon ausgeht, daß die Nutzlast bei einem Flugzeug, wie z. B. der Concorde, nur etwa 7% des maximalen Abfluggewichtes beträgt, so erkennt man, daß eine Reduzierung des maximalen Abfluggewichtes um 3% zu einer 40% höheren Transportkapazität führt.

Die Wartung eines mit der erfindungsgemäßen Struktur aufgebauten Flugzeuges wird wesentlich erleichtert, da praktisch jeder Punkt in dem Flugzeug elektrisch und

somit meßtechnisch zugänglich ist. Darüber hinaus kann eine verlängerte Lebensdauer des Flugzeuges erwartet werden, da die erfindungsgemäße Schichtstruktur wesentlich bruchsicherer ist. Ferner wird die Zuverlässigkeit erhöht, da ohne zusätzliche Verkabelung eine Statusüberwachung in einfacher Weise möglich ist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

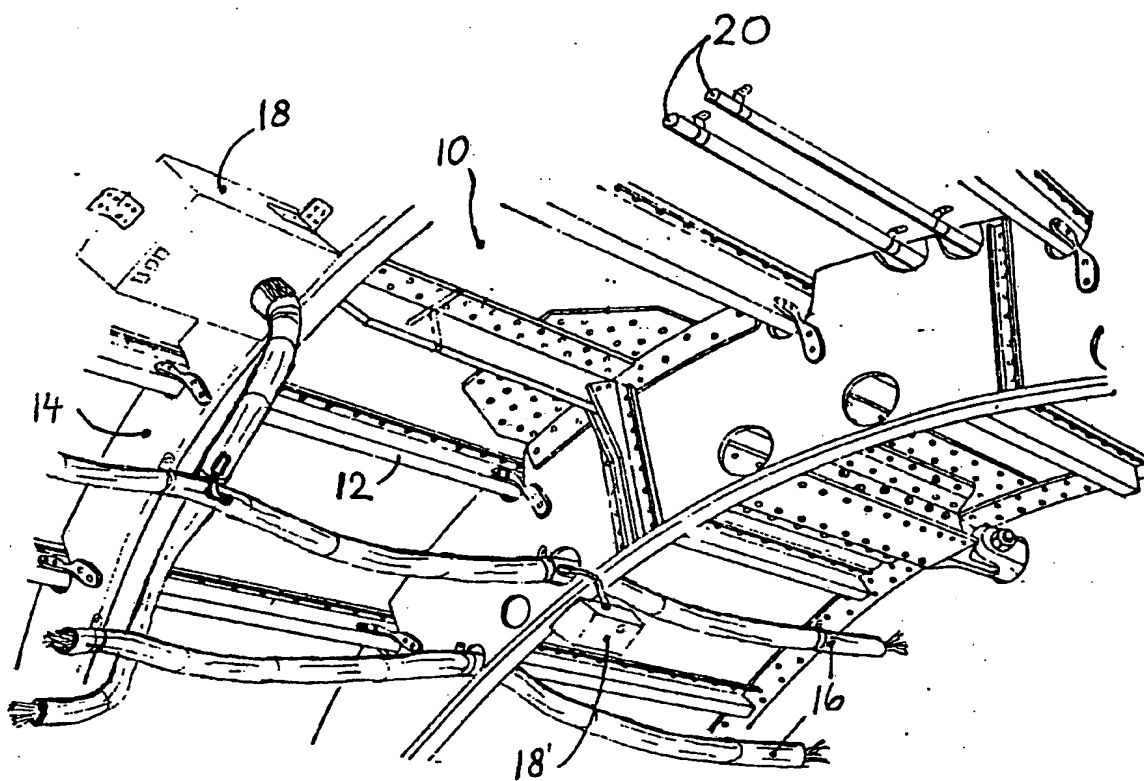
60

65

- Leerseite -

3531028

Nummer: 35 31 028
Int. Cl.⁴: B 64 C 1/06
Anmeldetag: 30. August 1985
Offenlegungstag: 5. März 1987

FIG. 1

